

## Pemilihan aksesi dan kualiti halia hitam untuk Monograf Herba Malaysia (MHM)

[Selection of accessions and quality of black ginger for the Malaysian Herbal Monograph (MHM)]

Samsiah Jusoh, Razali Mirad, Mohd Norfaizal Ghazalli, Izlamira Roslan, Zulhairil Ariffin, Mazlina Ramly dan Muhammad Ikhwan Mustaffa

Kata kunci: halia hitam, rizom, kualiti, Monograf Herba Malaysia

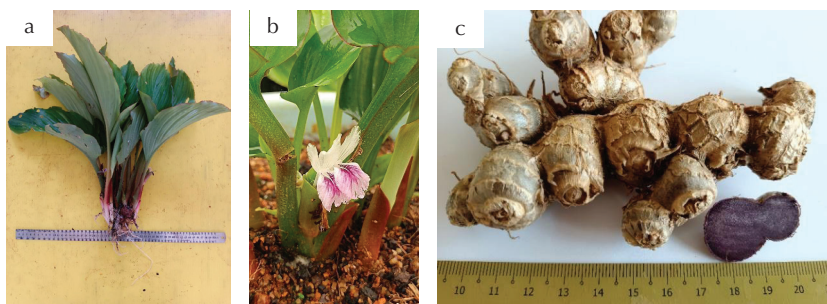
### Pengenalan

Monograf Herba Malaysia (MHM) dibangunkan untuk menyediakan maklumat saintifik dan berguna mengenai herba tempatan yang digunakan dalam industri herba. Proses penerbitan monograf terdiri daripada menyusun maklumat mengenai pemilihan, pengumpulan dan pemprosesan bahan mentah, ujian pengenalan, kawalan kualiti (ujian ketulenan dan keselamatan) bahan mentah herba, maklumat keselamatan seperti ujian ketoksikan dan maklumat berkaitan keberkesanan seperti penggunaan tradisional dan tindakan farmakologi tumbuhan herba. Segala maklumat dan data yang dikumpul disahkan oleh jawatankuasa yang dilantik dan semakan awam.

### Pemilihan sampel

Halia hitam atau nama saintifiknya *Kaempferia parviflora* tergolong dalam keluarga Zingiberaceae yang juga dikenali sebagai kunyit hitam Thai atau lebih popular disebut 'black ginger'. Rizomnya digunakan secara tradisional bagi mengatasi masalah bengkak kelenjar tiroid, keradangan pada usus yang boleh menyebabkan cirit-birit dan muntah. Tanaman ini juga bertindak sebagai tonik dan membantu mengurangkan gas dalam perut (karminatif).

Halia hitam mempunyai pseudostem yang tumbuh menegak dan boleh mencapai ketinggian pokok sehingga 25 cm [Gambar 1 (a)]. Bunga halia hitam berwarna putih dengan sedikit pigmentasi ungu pada bahagian dalam kelopak bunga [Gambar 1 (b)], manakala ciri rizomnya, bersaiz lebih kecil berbanding dengan halia biasa dan isinya berwarna ungu kebiru-biruan gelap hingga hampir hitam [Gambar 1 (c)].



Gambar 1. Morfologi halia hitam (*Kaempferia parviflora*). (a) Pokok halia hitam, (b) Bunga halia hitam dan (c) Rizom halia hitam

### ***Pemilihan akses***

Pemilihan akses halia hitam untuk pembangunan Monograf Herba Malaysia (MHM) ditentukan melalui kaedah pencirian genetik dan kimia. Sebanyak 21 akses halia hitam terpilih, iaitu 10 akses dari Thailand, dua akses dari Laos, satu akses dari Vietnam dan lapan dari Malaysia. Semua akses ini mempunyai ciri-ciri morfologi vegetatif seperti warna dan bentuk daun serta rizom yang berbeza. *Jadual 1* menunjukkan senarai akses halia hitam terpilih dan sumber lokasinya untuk dianalisis pencirian genetik dan kimia.

Antara variasi pada morfologi pokok halia hitam yang boleh dilihat dengan jelas adalah seperti dalam *Gambar 2*.

Jadual 1. Akses halia hitam terpilih untuk analisis pencirian genetik dan kimia

| <b>Bil.</b> | <b>Kod akses</b> | <b>Sumber lokasi</b>                |
|-------------|------------------|-------------------------------------|
| 1.          | KH-THA 1         | Thailand                            |
| 2.          | KH-THA 2         | Thailand                            |
| 3.          | KH-THA 3         | Thailand                            |
| 4.          | KH-THA 4         | Thailand                            |
| 5.          | KH-THA 5         | Thailand                            |
| 6.          | KH-THA 6         | Thailand                            |
| 7.          | KH-THA 7         | Thailand                            |
| 8.          | KH-THA 8         | Thailand                            |
| 9.          | KH-THA 9         | Thailand                            |
| 10.         | KH-THA 10        | Thailand                            |
| 11.         | KH-LAO 1         | Laos                                |
| 12.         | KH-LAO 2         | Laos                                |
| 13.         | KH-VIE 1         | Vietnam                             |
| 14.         | KH-MJ            | MARDI Jerangau, Terengganu          |
| 15.         | KH-PR            | Parit Raja, Johor                   |
| 16.         | KH-BI            | Bukit Ibam, Pahang                  |
| 17.         | KH-MT            | Melaka Tengah, Melaka               |
| 18.         | KH-DN            | Kg. Sura, Dungun, Terengganu        |
| 19.         | KH-PB            | Permatang Badak, Terengganu         |
| 20.         | KH-LGK           | Langkawi, Kedah                     |
| 21.         | KH-KB            | Kg. Perih, Kuala Berang, Terengganu |



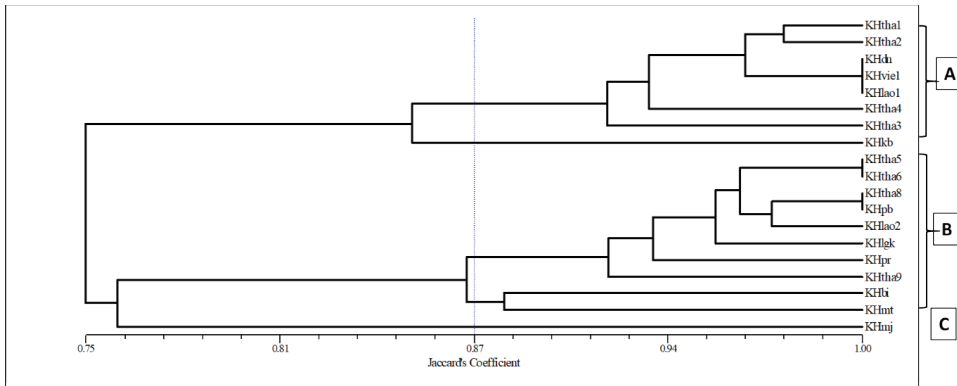
Gambar 2. (a) Margin dan bawah daun berwarna merah, (b) Daun berwarna hijau, (c) Rizom berwarna ungu gelap dan (d) Rizom berwarna ungu pudar

### ***Pencirian genetik***

Kaedah penentuan pencirian genetik bagi halia hitam adalah melalui kaedah pemencilan asid deoksiribonukleik (DNA). DNA sampel daun yang dipencilkan menggunakan kaedah heksadesiltrimetilammonium bromida (CTAB) yang mempunyai julat kepekatan berbeza (20 – 120 ng/ $\mu$ L). Pengukuran julat kepekatan ditentukan menggunakan mesin DNA spektrofotometer. Pencairan dilakukan ke atas setiap sampel kepada kepekatan 20 ng/ $\mu$ L untuk proses amplifikasi DNA. Amplifikasi ini dilakukan menggunakan penanda molekul jenis ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) seperti 807, 808, 811, 827, 836, ISSRa, ISSRb dan ISSRd. Data daripada amplifikasi DNA ini kemudiannya dianalisis menggunakan perisian NTSYSpc versi 2.11, bagi menjalankan analisis kluster berdasarkan skor yang dihasilkan oleh penanda ISSR tersebut (Rajah 1).

Hubungan genetik bagi 19 aksesori halia hitam ditentukan berdasarkan nilai koefisien kesamaan Jaccard (*Jaccard's similarity coefficient*). Hasil analisis menunjukkan bahawa kesemua 19 aksesori halia hitam tersebut dikelompokkan kepada tiga kumpulan utama seperti yang berikut:

- Kumpulan A: KH-THA1, KH-THA2, KH-DN, KH-VIE1, KH-LAO1, KH-THA4, KH THA3, KH-KB
- Kumpulan B: KH-THA5, KH THA 6, KH THA 8, KH-PB, KH-LAO2, KH-LGK, KH-PR, KH-THA9, KH-BI, KH-MT
- Kumpulan dan C: KH-MJ

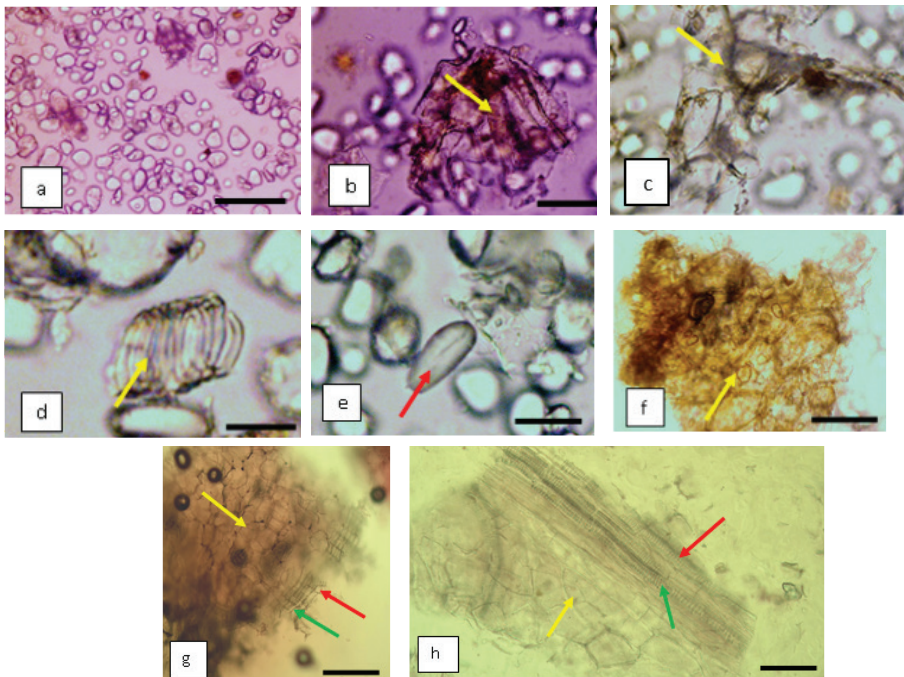


Rajah 1. Pohon genetik bagi 19 aksesi halia hitam

### Kualiti halia hitam

#### Mikroskopik

Pencirian mikroskopik dilakukan bagi membuat pengecaman dan pencirian spesies halia hitam. Pencirian dan pengecaman ini dilaksanakan ke atas serbuk rizom aksesi KH-THA 10. Antara ciri mikroskopik yang diperhatikan adalah variasi kanji (bulat dan oval), kehadiran vessel spiral dan sel *parenchyma* seperti dalam *Gambar 3*. Ciri-ciri ini penting untuk tujuan taksonomi dan pengesahan identiti tumbuhan, terutama apabila digunakan dalam pembangunan produk herba.



Gambar 3. Ciri mikroskopik bagi rizom halia hitam. (a) Variasi kanji, (b) Vessel (panah kuning), (c) Sel parenchyma (panah kuning), (d) Vessel spiral (panah kuning), (e) Kanji berbentuk oval (panah merah) dan (f) Sel parenchyma dengan kanji (panah kuning)

### Kandungan sebatian penanda

#### ***Kromatografi Cecair Prestasi Tinggi [High Performance Liquid Chromatography (HPLC)]***

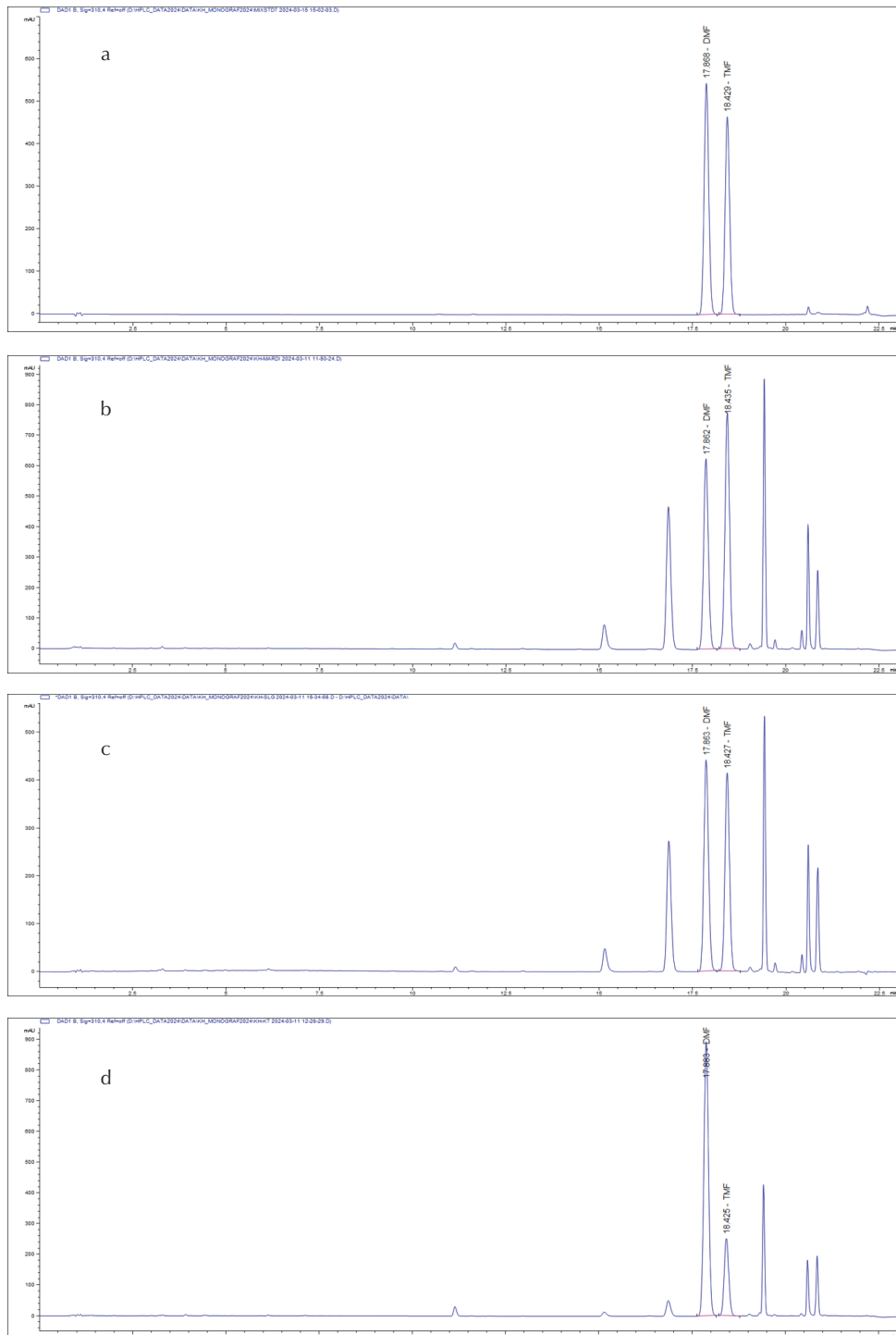
Sebanyak 1.0 g serbuk halia hitam diekstrak menggunakan 10 mL campuran pelarut metanol dan air dalam nisbah 70:30 (v/v). Campuran ini diekstrak menggunakan kaedah ultrasonik (iaitu diberi getaran dan sedikit pemanasan) selama 60 minit pada suhu 50 °C untuk mempercepatkan proses pengekstrakan. Selepas itu, sampel yang telah diekstrak dituras menggunakan membran nilon bersaiz liang 0.22 µm. Hasil turasan ini digunakan sebagai larutan sampel untuk analisis HPLC. Dalam analisis ini dua sebatian standard telah digunakan iaitu:

- 5,7-dimethoxyflavone (no. CAS: 21392-57-4)
- 5,7,4'-trimethoxyflavone (no. CAS: 26964-29-4)

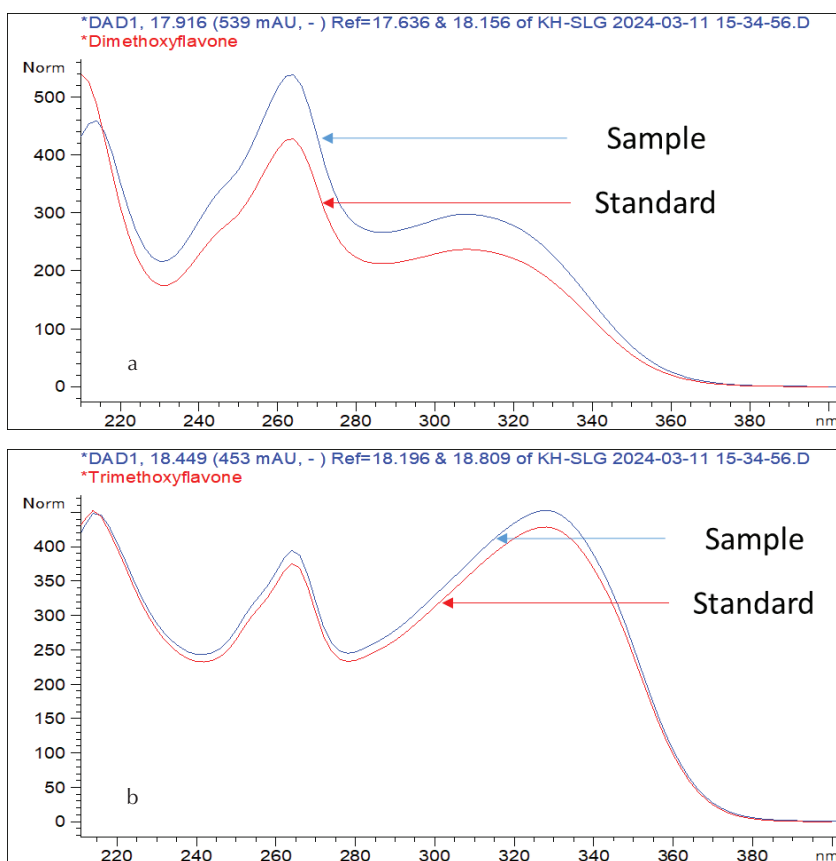
Kedua-dua sebatian ini dilarutkan dalam metanol sehingga mencapai kepekatan 1.0 mg/mL. Profil kromatografi bagi sebatian standard dan ekstrak metanol daripada halia hitam dikenal pasti pada panjang gelombang 310 nm. Penentuan sebatian penanda halia hitam menggunakan turus kromatografi jenis C18 (150 mm × 3.0 mm, saiz zarah 2.5 µ), suhu turus ditetapkan pada suhu 40 °C. Sebanyak 1 µl isi padu suntikan sampel digunakan untuk analisis dengan kadar aliran fasa bergerak ditetapkan pada 0.8 mL/min. Fasa bergerak dijalankan secara kecerunan (*gradient*) seperti berikut:

- Bermula dengan 90% pelarut A (0.1% asid formik dalam air) dan 10% pelarut B (0.1% asid formik dalam asetonitril)
- Pada minit kelapan, diselaraskan kepada 72% A dan 28% B
- Pada minit ke-17, diselaraskan kepada 65% A dan 35% B
- Pada minit ke-20 hingga 21, ditetapkan kepada 10% A dan 90% B
- Pada minit ke-23, dikembalikan ke keadaan awal (90% A dan 10% B). (Rujuk *Rajah 2* untuk profil kecerunan penuh)

Puncak bagi standard 5,7-dimethoxyflavone dan 5,7,4'-trimethoxyflavone dibuktikan melalui perbandingan spektrum ultraviolet (UV) bagi ekstrak metanol halia hitam dengan (a) larutan standard 5,7-dimethoxyflavone (1 mg/mL) dan (b) 5,7,4'-trimethoxyflavone (1 mg/mL). Perbandingan ini boleh dilihat seperti dalam *Rajah 3*.



Rajah 2. Kromatogram (a) Standard 5,7-dimethoxyflavone dan 5,7,4'-trimethoxyflavone, (b) Ekstrak metanol halia hitam Ibu Pejabat MARDI, (c) Ekstrak metanol halia hitam syarikat Selangor dan (d) Ekstrak metanol halia hitam MARDI Jerangau



Rajah 3. Perbandingan spektrum ultraviolet (UV) bagi ekstrak metanol halia hitam dengan (a) Larutan standard 5,7-dimethoxyflavone (1 mg/mL) dan (b) 5,7,4'-trimethoxyflavone (1 mg/mL)

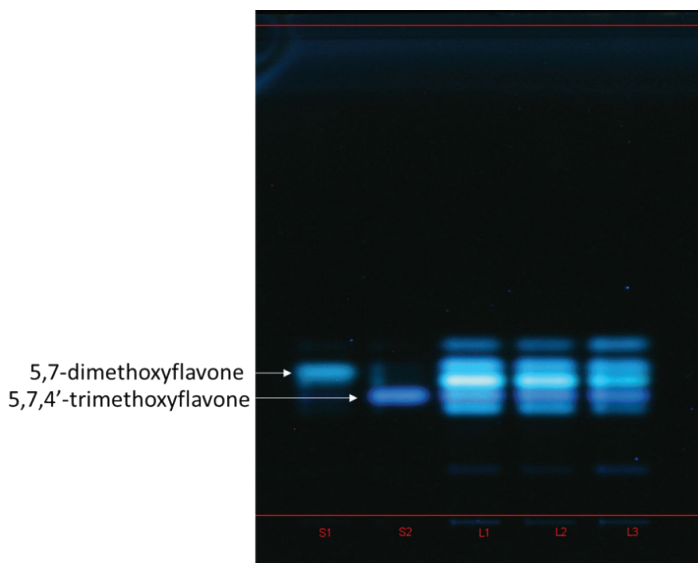
### **Kromatografi Lapisan Nipis Prestasi Tinggi [High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)]**

Sebanyak 1.0 g serbuk halia hitam diekstrak menggunakan 10 mL campuran pelarut metanol dan air dalam nisbah 70:30 (v/v). Campuran ini diekstrak menggunakan kaedah ultrasonik selama 30 minit pada suhu 40 °C. Ekstrak yang terhasil dituras menggunakan kertas turas. Hasil turasan dibuat pencairan sebanyak 10 kali menggunakan campuran pelarut metanol:air (70:30) sebelum analisis. Untuk tujuan perbandingan, dua sebatian standard digunakan iaitu:

- 5,7-dimethoxyflavone (no. CAS: 21392-57-4)
- 5,7,4'-trimethoxyflavone (no. CAS: 26964-29-4)

Kedua-dua sebatian ini dilarutkan dalam metanol sehingga mencapai kepekatan 0.2 mg/mL. Sebanyak 1 µL larutan sampel dan standard disapukan (*dispot*) ke atas plat HPTLC bersaiz 10 × 10 cm yang dilapisi dengan gel silika F<sub>254</sub>. Campuran pelarut toluene:kloroform:aseton:asid asetik dalam nisbah 48:40:10:2 (v/v/v/v) digunakan sebagai fasa bergerak. Profil dibangunkan sehingga larutan bergerak setinggi 8 cm dan hasilnya diperhatikan di bawah panjang

gelombang 366 nm. *Gambar 4* menunjukkan lima tompok berwarna biru yang mewakili sebatian dalam ekstrak halia hitam dari Ibu Pejabat MARDI dengan jumlah kepekatan paling tinggi.



*Gambar 4. Kromatogram lapisan nipis bagi standard 5,7-dimethoxyflavone (S1) dan 5,7,4'-trimethoxyflavone (S2) dan ekstrak metanol halia hitam Ibu Pejabat MARDI (L1), Syarikat di Selangor (L2) dan MARDI Jerangau di bawah ultraviolet 366 nm*

### **Kandungan abu**

Kandungan abu dilaksanakan bagi menentukan sampel rizom bersih dan kurang pencemaran daripada bahan organik dan bukan organik. Data kandungan abu pula melibatkan jumlah kandungan abu dan jumlah kandungan abu tidak larut asid. Jumlah kandungan abu bermaksud jumlah keseluruhan bahan bukan organik (mineral dan logam) yang tinggal selepas semua bahan organik dibakar. Didapati semua sampel memberikan nilai 4 – 5%, di mana sampel berada dalam kategori kandungan mineral sederhana, keadaan sampel yang dikategorikan baik ini dibuktikan lagi dengan jumlah kandungan abu tidak larut asid yang rendah. *Jadual 2* menunjukkan jumlah kandungan abu, jumlah kandungan abu tidak larut asid dan kehilangan akibat pengeringan (*loss on drying*) bagi tiga lokasi berbeza.

### **Nilai ekstrakatif**

Nilai ekstrakatif halia hitam ditentukan melalui dua jenis pelarut iaitu air dan etanol. Bagi setiap pelarut, pengekstrakan dilakukan menerusi dua kaedah berbeza iaitu dengan pemanasan dan tanpa pemanasan. Kaedah pemanasan dijalankan dengan menggunakan teknik refluks selama 1 jam, manakala kaedah tanpa pemanasan, dilakukan menggunakan penggoncang orbital (*orbital shaker*) selama 24 jam. *Jadual 3* menunjukkan peratus nilai ekstrakatif bagi halia hitam dari lokasi berbeza. Nilai ekstrakatif ialah peratus bagi jisim bahan larut yang boleh diekstrak daripada sampel menggunakan pelarut

air dan 95% etanol. Nilai ekstraktif dalam air dengan pemanasan dan tanpa pemanasan menunjukkan kandungan sebatian polar larut air manakala nilai ekstraktif dalam etanol menunjukkan kandungan polar dan separa-polar larut etanol. Pelarut air (sangat polar) biasanya akan mengekstrak sebatian gula, tannin, flavonoid dan garam manakala pelarut etanol 95% (polar) akan mengekstrak sebatian glikosida, flavonoid dan alkaloid. Seperti yang dijangkakan, pelarut air menghasilkan nilai ekstraktif lebih tinggi berbanding dengan etanol. Selain itu, pengekstrakan menggunakan pemanasan menghasilkan nilai ekstraktif lebih tinggi berbanding tanpa pemanasan. Keputusan ini disebabkan oleh keupayaan pelarut air yang bersifat sangat polar membolehkan lebih banyak sebatian kimia larut daripadanya. Di samping itu, kaedah pemanasan membantu mempercepatkan proses pengekstrakan dengan melonggarkan struktur sampel, sekali gus memudahkan pelepasan sebatian aktif.

Jadual 2. Jumlah kandungan abu, jumlah kandungan abu tidak larut asid dan *loss on drying* bagi tiga lokasi berbeza

| Jenis abu                             | Lokasi            | Jumlah (%)       |
|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| Jumlah kandungan abu                  | Ibu Pejabat MARDI | 4.1557 ± 0.0161  |
|                                       | MARDI Jerangau    | 4.5621 ± 0.0186  |
|                                       | Selangor          | 5.0896 ± 0.0203  |
| Jumlah kandungan abu tidak larut asid | Ibu Pejabat MARDI | 0.7676 ± 0.0095  |
|                                       | MARDI Jerangau    | 1.6644 ± 0.0086  |
|                                       | Selangor          | 0.7150 ± 0.0033  |
| <i>Loss on drying</i>                 | Ibu Pejabat MARDI | 11.7179 ± 0.0482 |
|                                       | MARDI Jerangau    | 10.6828 ± 0.0446 |
|                                       | Selangor          | 9.7730 ± 0.0255  |

Jadual 3. Peratus nilai ekstraktif halia hitam pada lokasi yang berbeza

| Jenis pelarut | Kaedah pengekstrakan | Lokasi            | Nilai ekstraktif (%) |
|---------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Air           | Pemanasan            | Ibu Pejabat MARDI | 17.1699 ± 0.1176     |
|               |                      | MARDI Jerangau    | 16.9034 ± 0.1888     |
|               |                      | Selangor          | 27.9840 ± 1.9043     |
|               | Tanpa pemanasan      | Ibu Pejabat MARDI | 12.6604 ± 0.2266     |
|               |                      | MARDI Jerangau    | 12.5316 ± 0.4840     |
|               |                      | Selangor          | 11.7060 ± 0.1639     |
| Etanol        | Pemanasan            | Ibu Pejabat MARDI | 9.2212 ± 0.2306      |
|               |                      | MARDI Jerangau    | 6.7986 ± 0.1838      |
|               |                      | Selangor          | 13.1022 ± 0.1639     |
|               | Tanpa pemanasan      | Ibu Pejabat MARDI | 6.4991 ± 0.1721      |
|               |                      | MARDI Jerangau    | 4.9392 ± 0.0970      |
|               |                      | Selangor          | 9.8011 ± 0.0981      |

### Ujian keselamatan

Ujian keselamatan melibatkan analisis jumlah kandungan logam berat, kehadiran mikrob dan kehadiran patogen. *Jadual 4* menunjukkan had logam berat (kadmium, merkuri, arsenik dan plumbum), had mikrob (TAMC, TYMC dan *bile-tolerant gram negative*) dan patogen (*Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*) bagi halia hitam berbeza lokasi. Merujuk kepada data had limit yang dibenarkan dalam Monograf Herba Malaysia ([www.globinmed.com](http://www.globinmed.com)), didapati semua sampel selamat dan nilainya rendah daripada had yang dibenarkan.

Jadual 4. Had logam berat, had mikrob dan spesifik patogen bagi halia hitam berbeza lokasi

|                  | Jenis ujian keselamatan                                                               | Ibu Pejabat MARDI      | MARDI Jerangau         | Selangor               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Logam berat      | Plumbum (tidak boleh lebih daripada 10 mg/kg)                                         | Tidak dikesan (<0.004) | Tidak dikesan (<0.004) | Tidak dikesan (<0.004) |
|                  | Kadmium (tidak boleh lebih daripada 0.3 mg/kg)                                        | Tidak dikesan (<0.004) | Tidak dikesan (<0.004) | Tidak dikesan (<0.004) |
|                  | Merkuri (tidak boleh lebih daripada 0.5 mg/kg)                                        | Tidak dikesan (<0.02)  | Tidak dikesan (<0.02)  | Tidak dikesan (<0.02)  |
|                  | Arsenik (tidak boleh lebih daripada 5.0 mg/kg)                                        | Tidak dikesan (<0.02)  | Tidak dikesan (<0.02)  | Tidak dikesan (<0.02)  |
| Mikrob           | <i>Total aerobic microbial count</i> (tidak boleh lebih daripada $10^5$ cfu/g)        | $2.1 \times 10^3$      | $2.8 \times 10^3$      | $3.4 \times 10^2$      |
|                  | <i>Total yeast and mould count</i> (tidak boleh lebih daripada $10^4$ cfu/g)          | Tidak dikesan (<10)    | Tidak dikesan (<10)    | Tidak dikesan (<10)    |
|                  | <i>Bile-tolerant gram negative bacteria</i> (tidak boleh lebih daripada $10^4$ cfu/g) | Tidak dikesan (<10)    | Tidak dikesan (<10)    | Tidak dikesan (<10)    |
| Patogen spesifik | <i>Salmonella</i> spp.                                                                | Tiada dalam 25 g       | Tiada dalam 25 g       | Tiada dalam 25 g       |
|                  | <i>Escherichia coli</i>                                                               | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        |
|                  | <i>Staphylococcus aureus</i>                                                          | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        |
|                  | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                                                         | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        | Tiada dalam 1 g        |

### Kesimpulan

Kajian ini membuktikan sampel halia hitam adalah selamat dari segi kandungan logam berat, mikrob dan patogen spesifik kerana semua berada dalam julat yang dibenarkan. Hasil analisis yang diperolehi daripada kaedah verifikasi seperti HPTLC, HPLC, kandungan abu, kehilangan berat semasa pengeringan (*loss on drying*) dan nilai ekstraktif menunjukkan terdapat beberapa perbezaan antara sampel dari lokasi yang berbeza. Perbezaan ini berkemungkinan disebabkan oleh faktor persekitaran dan variasi genetik walaupun semua sampel berasal daripada aksesori elit yang sama iaitu KH-THA-10. Menariknya, sampel halia hitam yang ditanam dalam keadaan persekitaran terkawal

(di dalam rumah kaca atau *glasshouse*) menunjukkan kualiti data yang terbaik. Ini berbanding dengan sampel daripada syarikat di Selangor dan MARDI Jerangau, di mana pokok halia hitam ditanam di bawah struktur berbumbung, tetapi masih terdedah kepada hujan menjadikan persekitaran lebih lembap. Penemuan ini memberikan maklumat penting bahawa keadaan persekitaran semasa penanaman boleh mempengaruhi kandungan sebatian kimia dalam halia hitam.

### Penghargaan

Penghargaan ditujukan kepada ahli penyelidik di Makmal Lepas Tuai, Pusat Penyelidikan Tanaman Industri dan Makmal Fitokimia, Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran yang terlibat secara langsung dan tidak langsung. Projek ini telah dibiayai oleh Projek Khas dari Institut Penyelidikan Perubatan (IMR) dengan kos kewangan K-RHN17 (Monograf Herba Malaysia).

### Bibliografi

- Asamenew, G., Kim, H. W., Lee, M. K., Lee, S. H., Kim, Y. J., Cha, Y. S., Yoo, S. M., & Kim, J. B. (2019). Characterization of phenolic compounds from normal ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and black ginger (*Kaempferia parviflora* Wall.) using UPLC-DAD-QToF-MS. *European Food Research and Technology*, 245, 653–665.
- Chaipech, S., Morikawa, T., Ninomiya, K., Yoshikawa, M., Pongpiriyadacha, Y., Hayakawa, T., & Muraoka, O. (2012). Structures of two new phenolic glycosides, kaempferiaosides A and B, and hepatoprotective constituents from the rhizomes of *Kaempferia parviflora*. *Chem. Pharm. Bull.*, 60(1), 62–69.
- Mai, D. T., Nguyen, T. P., Pham, Q. T., & Tran, H. K. (2021). Chemical constituents of the rhizomes of *Kaempferia parviflora*. *Can Tho University Journal of Science*, 57(1), 45–50.
- Picheansoonthon, C., & Koonterm, S. (2008). Notes on the genus *Kaempferia* L. (Zingiberaceae) in Thailand. *J. Thai Traditional Altern. Med.*, 6, 73–93.
- Sookkhee, S., Sakonwasun, C., Mungkornasawakul, P., Khamnoi, P., Wikan, N., & Nimlamool, W. (2022). Synergistic effects of some methoxyflavones extracted from rhizome of *Kaempferia parviflora* combined with gentamicin against carbapenem-resistant strains of *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*. *Plants*, 11, 3128.

### Ringkasan

*Kaempferia parviflora* atau lebih dikenali sebagai halia hitam (*black ginger*) telah dipilih sebagai spesies model bagi tujuan penentuan ketulenan dan verifikasi bahan tanaman halia hitam di Semenanjung Malaysia. Kajian ini melibatkan tiga lokasi penanaman iaitu Ibu Pejabat MARDI, MARDI Jerangau dan sebuah syarikat swasta di Selangor. Sampel rizom daripada ketiga-tiga lokasi telah dianalisis menggunakan kaedah HPLC, HPTLC, kandungan abu, nilai ekstraktif, *loss on drying* serta saringan logam berat, mikrob dan patogen spesifik, hasil analisis menunjukkan terdapat variasi kecil antara sampel yang berkemungkinan disumbang oleh faktor persekitaran yang berbeza di setiap lokasi. Berdasarkan keseragaman dan kualiti profil fitokimia, sampel daripada Ibu Pejabat MARDI menunjukkan keputusan paling optimum dan telah dipilih sebagai spesimen rujukan untuk dokumentari rasmi dalam laman sesawang [www.globinmed.com](http://www.globinmed.com)

### Summary

*Kaempferia parviflora* commonly known as black ginger was selected as the model species for authentication and verification of *halia hitam* (black ginger) cultivated in Peninsular Malaysia. This study involved planting sites at MARDI Headquarters, MARDI Jerangau and a private company in Selangor. Rhizome samples from each location were analysed using HPLC, HPTLC, ash content, extractive values, loss on drying and screening for heavy metals, microbials load and specific pathogens. The results indicated minor variations among samples, likely influenced by differing environmental factors at each site. Based on the consistency and quality of its phytochemical profile, the sample from MARDI Headquarters showed the most optimal results and was selected as the reference specimen for official documentation on the website [www.globinmed.com](http://www.globinmed.com).

### Pengarang

Samsiah Jusoh (Dr.)  
Pusat Penyelidikan Tanaman Industri  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: [samsiah@mardi.gov.my](mailto:samsiah@mardi.gov.my)

Muhammad Ikhwan Mustaffa  
Pusat Penyelidikan Tanaman Industri  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

Razali Mirad, Mohd Norfaizal Ghazalli (Dr.) dan Zulhairil Ariffin  
Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

Izlamira Roslan dan Mazlina Ramly  
Pusat Penyelidikan Tanaman Industri  
MARDI Jerangau, Jalan Ajil-Jerangau,  
21820 Ajil, Terengganu